FER

Dans le monde des étoiles, une supergéante rouge est la victime désignée pour le sacrifice ultime qui fécondera l'espace en matières rares : la supernova de classe II. C'est en général un astre aux dimensions cauchemardesques, dont la masse infiniment plus grande que celle de notre honnête Soleil est à l'origine de la catastrophe qui scellera son destin.

Une étoile aussi massive est capable de déclencher des fusions utilisant et générant des noyaux toujours plus complexes ; avec cet hydrogène que l'on trouve partout et dont elle dispose à ne plus savoir qu'en faire, elle fabrique le léger hélium, ce qui n'est pas encore bien difficile, mais, bientôt, elle en vient à engendrer du carbone, déjà moins commun. Puis, le temps passant, elle fabrique de l'oxygène, du néon, et d'autres choses de plus en plus lourdes.

Comment procède-t-elle ? Lorsque les bonnes conditions de température et de densité sont atteintes, ce qui est déjà le cas dans les couches extérieures de l'astre, des atomes fusionnent pour former un nouvel élément, plus lourd que chacun de ses parents, mais dont la masse sera inférieure à la somme de leurs masses individuelles. La différence est transformée en énergie sous forme de photons et de neutrinos. Les étoiles brillent.

Comme la trompette du jugement, surgit un jour du silicium ; c'est le début de la fin. La fusion du silicium crée du fer qui s'accumule en quantités toujours plus grandes, car il ne peut engendrer rien d'autre : cet atome est si stable que les paramètres déclenchant sa propre fusion exigeraient des valeurs-seuils qu'une étoile, aussi grosse fût-elle, serait bien en peine d'offrir.

Alors le fer s'entasse. À cette époque qui ouvre sur son agonie, une étoile géante est comme un oignon. Un cœur de fer, de plus en plus gros, entouré d'enveloppes de matières de plus en plus légères au fur et à mesure que l'on remonte vers la surface : silicium, cobalt, néon, oxygène, carbone, hélium, et, pour finir, la bulle gigantesque de tout l'hydrogène non encore utilisé.

Dans le cœur ferreux surchauffé, les électrons vont de plus en plus vite. Ils se rapprochent les uns des autres, contrebalançant ainsi la gravité croissante. Aucune réaction nucléaire n'est plus possible. Pendant ce temps, les fusions dans la couche externe de silicium produisent toujours plus de fer, qui vient alourdir encore le cœur jusqu'au point où, ne pouvant plus se soutenir, celui-ci s'effondre. On raconte que cela ne prend qu'un dixième de seconde.

I

Hector n'en revenait pas. « Je veux comprendre. Cette chose est plane et lisse. Elle est ornée d'un motif circulaire qui luit dans l'ombre... Et elle a dans les quarante millions d'années, bon sang !
— Elle est trop plane et le motif est impeccable. Ce n'est pas naturel. Donc c'est industriel... Quoi ?
— De quarante millions d'années ? Lucas, tu es très imaginatif...
— On voit ça tous les jours dans les romans ! Après tout, qu'est-ce que cela aurait de si étonnant ?
— Je pense que ça aurait absolument le droit d'être étonnant. »

Hector prit un marteau de géologue et commença à gratter les marnes pour dégager l'objet. Il continua : « Don Quichotte croyait dur comme fer que des chevaliers comme Amadis avaient existé, sous prétexte que les romans de chevalerie en parlaient. Tu penses être comme lui ?
— Des chevaliers ont existé. Un idéal chevaleresque s'est développé, relayé, puis amplifié par la littérature. Ce n'est pas parce que des romans ont déliré sur ces gens-là que les chevaliers n'existaient pas. Simplement, ils ne s'appelaient pas Amadis et ne tuaient pas des géants dans des châteaux enchantés, parce qu'il n'y avait ni géants ni enchanteurs.
— Et alors ? » Le marteau sonnait contre l'objet comme s'il heurtait du métal. Hector était plus que dubitatif : « Ce son métallique me fait penser que nous sommes deux nains au fond de la mine, qui avons découvert le moule dans lequel fut coulé l'anneau du Niebelung ; mais je ne le crois pas pour autant. Pourquoi voudrais-tu que ce soit un objet fabriqué ? Lucas, sois sérieux... Uniquement parce que des romans en parlent ?
— Absolument !... C'est un paradoxe, mais il est imbattable...
— Tiens donc. Passe-moi la gourde, s'il te plaît. Je t'écoute !
— Tu m'accorderas que, face à un mystère, l'explication la meilleure est celle pour laquelle il y a le moins d'énormités à avaler.
— Faux ! Je pense à Voltaire, qui ne croyait pas aux fossiles. En utilisant ton axiome, il suggérait que c'étaient des concrétions qui reprenaient des formes organiques, sans doute en poursuivant la bonne vieille idée des formes d'Aristote : nous voyons la matière parce qu'il y a des formes, et devinons les formes parce qu'elles apparaissent dans la matière. Donc la forme précède la matière, et gnagnagna. Rien d'étonnant alors si des matières d'histoires différentes en viennent à épouser une même forme... Je pourrais utiliser cet empilement de raisonnements bizarres pour te proposer ceci : l'objet que nous dégageons est une concrétion en forme de plaque d'égout. Car il y a moins d'énormités à avaler en supposant le moins improbable, la concrétion de Voltaire, et en lui affectant une forme approchante et répandue dans la nature, qui est la plaque d'égout. Je ne vois pas ce qu'il y a à répondre à ceci.
— Bon, mais ce n'est pas parce que quelqu'un, aussi brillant soit-il, dit une bêtise en utilisant un outil de raisonnement parfaitement viable que cet outil doit être rejeté. Ce gars était nul en calcul ; dans ses lettres, les additions étaient déplorables. Mais, malgré Voltaire, les additions restent une bonne manière de comptabiliser des entassements...
— Et alors ?
— Alors, tant qu'aucun indice nouveau ne vient éclairer un mystère, l'explication

la moins difficile à envisager reste la meilleure. Quand on est obligé d'entortiller des raisonnements pour faire tenir une idée debout, c'est qu'elle ne vaut pas un radis. Je suis sûr qu'en médecine tropicale, vous utilisez parfois ce principe.
— Joker. Mais continue...
— Les marnes Ludiennes de Paris et de ses environs ne contiennent que de rares fossiles, tous petits, tous aquatiques. C'est notoire... Si ceci est un fossile, ceci est un gros fossile. Deux formes se rapprochent de notre objet : les Nummulites et les Oursins. Il n'y a pas de Nummulites dans le Ludien. En outre, les Nummulites sont minuscules. Il faudrait inventer un Nummulite qui soit énorme et Ludien ; ça fait beaucoup. Trop indigeste pour mon cerveau. Donc j'écarte cette explication. Pour ce qui est des Oursins, réguliers ou pas, ils ont une structure rayonnante, et leur test laisse deviner les attaches des membres : épines, tentacules, pinces. Or, rien de tel ici. Ce n'est donc pas un oursin géant ni même un invertébré. De plus, il rend un son métallique ; et les restes des vertébrés ne sonnent pas comme une cloche. Enfin l'on n'a jamais vu de plante cristallisée dans ces marnes-ci. D'ailleurs, s'il y en avait, on verrait la cristallisation.... Par conséquent, comme aucune forme de vie raisonnablement approchante ne convient à notre objet, j'en infère qu'il n'a sans doute jamais été vivant. Et je le surprouve !
— Tu me fatigues...
— Cette région a été creusée et recreusée. Il est raisonnable de supposer que la grande majorité des formes vivantes du Ludien sont déjà connues. Comme aucune ne s'approche de cet objet, et qu'il est pourtant dans une région très bien fouillée, on peut parier sans grand risque qu'il n'a jamais vécu.
— Un artefact extraterrestre ?
— L'hypothèse la moins absurde est en effet celle d'un artefact non humain et peut-être, oui, non terrestre. Ces objets n'ayant jamais été découverts, ils sont donc rares ou profondément enfouis. Les seuls à envisager leur existence sont les auteurs de romans de gare, que je respecte beaucoup car ils rendent les voyages supportables. Or, ils sont une foultitude à imaginer leur existence, et à bâtir toutes sortes d'élucubrations à leur sujet. Donc, cette idée de l'artefact m'est plus avalable que celle du fossile. *Ergo*, je l'achète.
— L'invasion des plaques d'égout de la planète X. Elle a peut-être explosé, boum, et voilà une plaque qui est tombée chez nous. Pas de bol, hein ?
— Attention à ce que tu fais, on arrive au bord... »

Quelques siècles avant cette histoire

C'était un monstre instable, et, tout bien considéré, effrayant. Les astronomes l'auraient placé dans la catégories des étoiles variables dites semi-régulières, voire irrégulières complètes : non seulement l'astre changeait de luminosité de manière imprévisible, mais il gonflait et se dégonflait sans rythme, passant d'un diamètre de 750 millions de kilomètres à 1300 millions de kilomètres, une taille qui lui aurait permis de vaporiser Jupiter sans difficulté. Face à cette chose, le Soleil n'est qu'une petite crotte bien ridicule. Mais le monstre était malade ; son cœur allait lâcher.

La mécanique quantique établit l'existence de volumes-limites qui ne peuvent contenir plus de deux particules de même type : deux neutrons, deux électrons, deux protons... Proverbe quantique adapté à la vie courante : un couillon dans un ascenseur, ça passe, deux c'est grave, mais trois, c'est insupportable... On dit ainsi qu'une matière est "dégénérée" lorsque sa densité impose aux particules de commencer à remplir ces volumes élémentaires qu'auparavant elles prenaient bien soin de laisser vides. Les électrons sont les premiers sur la liste. Avec la gravité croissante, ils sont de plus en plus nombreux à se rencontrer deux à deux dans le même volume.

Arrive le moment pénible où, sous le poids gigantesque de l'étoile, tous les électrons du cœur sont dégénérés. La seule barrière séparant les atomes de fer de leur dislocation finale va être balayée. Dans l'ascenseur, trente couillons ivres-morts hurlent et sautent en rythme en balançant de la bière partout.

Pour se faire une idée de l'état des lieux au moment où tout va basculer :

La masse du cœur atteint le seuil critique dit de Chandrasekhar, du nom de son inventeur, seuil au-delà duquel les électrons abandonnent la partie et dégringolent vers le centre de gravité de l'étoile. À lui seul, ce cœur est plus lourd que notre soleil. Il chauffe à un milliard de degrés, et sa densité ferait presque rire tant elle est éloignée de nos capacités musculaires ou cognitives : cent milliards de tonnes par mètre-cube.

Les électrons s'effondrent. Suivis de près par les protons et les neutrons. Comme chaque atome de fer dispose de 26 protons et de 30 neutrons, et donc de 26 électrons, chacun de ces derniers a en gros une chance sur deux de rencontrer un proton dans sa chute, avec lequel il créera un nouveau neutron, plus un neutrino. L'écrasement du cœur s'accompagne ainsi d'une immense émission de neutrinos qui, comme ils ne pèsent rien, se fichent de la pesanteur locale et s'enfuient. Très rapidement, il n'y a donc plus que des neutrons qui foncent se rassembler au centre, en créant un vide à la périphérie qui aspire les couches externes toujours occupées à leurs opérations de fusion.

On ne les avait pas prévenues ; et c'est la chute vertigineuse d'une matière qui, contrairement à l'ancien fer du cœur défunt, n'a pas dit son dernier mot : elle a très mauvais caractère, et dispose encore des moyens de le faire savoir. Le flux de neutrinos qui la traverse augmente encore son énergie d'un petit iota qui fera toute la différence. En pétard, elle déboule.

Pendant ce temps, tous les neutrons se sont agglutinés jusqu'à la concentration maximale possible, et la chute s'arrête d'un seul coup monstrueux. Au fond de la fosse, quinze étages plus bas, gît l'ascenseur. Ce qu'il contient n'est plus humain. Fin du fameux dixième de seconde.

Alors, surviennent deux événements simultanés :

1- Le cœur est si dense qu'il devient opaque même aux neutrinos, qui restent piégés dans cet enfer. La température grimpe jusqu'à atteindre virtuellement les 100 milliards de degrés, une information qui va être relayée de proche en proche jusqu'à la surface, car :

2- Parallèlement, le choc brutal qui immobilise le cœur à sa taille définitive crée une onde en retour qui propulse les neutrons de la périphérie vers l'extérieur, comme les fragments d'une grenade, tandis que la température explose à la surface, à la rencontre des strates en chute libre. Or, celles-ci, qui tombent en vrac, contiennent des éléments, comme l'oxygène, qui ne demandent qu'à détonner.

II

Nous nous étions arrêtés de gratter pour contempler le bord de l'objet, qui commençait à se dégager. D'après le peu que nous en voyions, celui-ci était quadrangulaire, avec des côtés arrondis en demi-cylindre. Prenant un décamètre, outil qui ne quitte jamais le sac d'un arpenteur de souterrains oubliés, Hector mesura la distance séparant le centre de l'anneau du milieu approximatif du flanc mis à jour : 90cm. Nous devions maintenant dégager le côté inférieur, puis construire une assise en pierres pour retenir la plaque avant de continuer à l'extraire. Nous passâmes les vingt minutes suivantes à édifier une espèce de petit autel, et préparâmes un tas de caillasses à proximité, pour parer à toute difficulté imprévue nécessitant un étayage d'urgence. Ceci fait, nous reprîmes notre grattage.

Une heure plus tard, l'objet était entièrement dégagé. Il ne fut pas très difficile de le décoller de la paroi marneuse, et nous le déposâmes doucement sur le soubassement que nous avions construit, en l'adossant au mur, comme un miroir d'âtre. Le croquis ci-après montre sans difficulté que ce ne pouvait pas être un fossile. Alors quoi ? Un disque dur géant ? Un pèse-personne pour ogre !

La plaque faisait 180cm de côté, par 8cm d'épaisseur. L'anneau central luminescent n'était pas le seul motif discernable : dans un coin, une pastille rainurée semblait attendre un tournevis géant pour être retirée, comme le capot d'une montre ou de ces vieilles calculatrices à piles. Trois picots discrets, qui émergeaient de cet organe, faisaient penser à trois connecteurs, ou trois poussoirs. J'entrepris de gratter la boue séchée qui remplissait la rainure, tandis que mon camarade nettoyait les picots. Nous œuvrions en silence. Au dehors, la Terre indifférente tournait dans la nuit pluvieuse.

Notre lampe à carbure faiblissait ; il était temps de la nettoyer. Je l'avais amenée car sa durée de vie la rend plus adaptée que n'importe quel luminaire à piles pour diffuser durant de longues heures une lumière douce et confortable. D'ailleurs, dans ces environnements froids et humides, c'est toujours agréable de

se réchauffer les doigts contre son corps tiède. Comme ces engins travaillent sous pression, ils dégagent une bonne chaleur qu'on finit toujours par apprécier.

Je l'emportai à l'écart pour la délicate et puante opération consistant à ouvrir les réservoirs, enlever la chaux qui étouffe les morceaux de carbure encore utilisables, en remettre des neufs, refaire le plein d'eau du réservoir supérieur, nettoyer le joint entre les deux parties, refermer, remettre la pression, rallumer et ensacher les déchets dans un sac en plastique qu'on emportera avec soi parce qu'on n'est pas des blaireaux.

Mon camarade en profita pour s'asseoir dans la pénombre, et alluma une cigarette. Le silence était merveilleux. Voilà, du reste, un des plus beaux fruits de cette activité *a priori* bizarre qui consiste à aller s'enfermer dans des souterrains des nuits entières, pour n'en ressortir qu'aux heures blêmes, la mine défaite et le teint véritablement et très officiellement terreux : ce fruit est le silence, qui, dans une capitale, est une denrée rare. Les seuls endroits qui offrent à profusion de cette richesse sont les carrières. Pas sous Paris, bien entendu ; là, chaque soir, c'est la cohue.

Et puis, le voisinage de la terre, avec ses fossiles enfouis qui décrivent des mondes de mangroves ensoleillées, de récifs coralliens, ou, comme ici, de lagunes assommées de chaleur, laisse rêver aux immenses chaînes d'ancêtres qui nous relient, par la transmission de la chair, à ces plantes, à ces poissons, à ces humbles coquillages qui peuplaient les lointains du temps, et dont nous tenons chacun de nos atomes ; nous sommes des héritiers, et nous lèguerons.

Je retrouvai mon ami penché sur notre découverte. Il avait éteint sa frontale et considérait les trois picots cylindriques ; leurs sommets étaient, eux aussi, luminescents. Il me fit une place à ses côtés et me montra le phénomène... « Regarde bien » me dit-il. Il approcha son index d'un des ronds luisants ; très doucement, la lueur augmenta d'intensité, cependant qu'un pictogramme apparaissait au centre du picot. « Et c'est pareil avec les autres, mais le motif change. Tu vois ? »

Chaque fois que le doigt s'approchait d'un bouton, ce dernier réagissait en luisant plus fortement, et affichait un petit dessin stylisé, aux formes douces. « On dirait un clavier, murmurai-je... Un sélecteur de modes, comme sur un lave-linge ? Ou un téléphone, peut-être ?

— Pas assez de boutons. Voyons s'il n'y a pas autre chose sur cette face qu'on aurait laissé échapper, après quoi nous retournerons l'engin. Peut-être y-aura-t-il un mode d'emploi, ou la plaque du constructeur. »

Je me redressai. « Je vais chercher la torche... Donc c'est un engin ?

— Tu veux m'entendre dire quoi, à la fin ? Que ce n'est pas un fossile ?

— Hui !

— Ce n'est pas un fossile, voilà ! Mais je ne sais vraiment plus quoi en penser...

— Ah mais moi non plus... En fait, personne ne nous croira jamais... On essayera de le ramener discrètement une de ces prochaines nuits.

— Il est gros, il faudra une camionnette.

— Tiens, voici ta torche. »

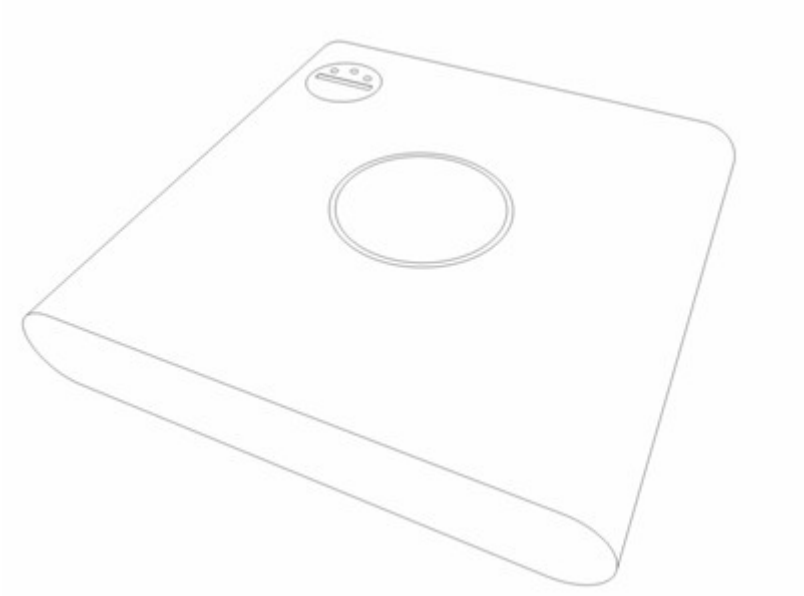
L'inspection de la face avant à la lumière rasante révéla, au centre, un très fin joint creux circulaire qui épousait le diamètre interne de l'anneau luminescent. Mais rien d'autre. Retournant alors l'objet, qui n'était pas lourd du tout, nous cherchâmes la fameuse plaque du constructeur ou celle des précautions

d'usages, mais il n'y avait rien, ou plus rien. Même après que les dernières bribes de boue eussent été enlevées, la surface resta muette. Retournant alors une nouvelle fois la chose, nous la reposâmes sur son socle improvisé, et restâmes plantés devant, comme deux cornichons, sans savoir quoi faire d'intelligent.

« Quelle heure est-il ? demandai-je.

— Quatre heures trente du petit matin. Qu'est-ce qu'on fait ?

— Regardons encore les pictogrammes, et tâchons d'en deviner le sens. »



CC BY NC ND